

LAPORAN KASUS

Manajemen Anestesi pada Pasien dengan Hernia Diafragmatika Kongenital

Juni Kurniawaty

Departement of Anesthesiology, Gadjah Mada University

ABSTRAK

Hernia diafragmatika kongenital disebabkan oleh defek penutupan canalis pericardioperitoneal. Merupakan suatu tantangan tersendiri bagi dokter anestesi selama manajemen perioperasi pasien dengan hernia diafragmatika seperti komplikasi intraoperasi termasuk hipoksia dan hiperkarbia. Mortalitas tetap tinggi karena hipoplasia pulmonal dan hipertensi pulmonal.

Kita akan membahas kasus seorang bayi laki-laki usia 7 hari dengan diagnosis hernia diafragmatika kongenital telah menjalani operasi laparotomi repair tutup defek diafragma. Pasien datang dengan sesak nafas dan terdiagnosa sebagai pneumonia. Pasien kemudian dilakukan intubasi dan dari pemeriksaan rontgen dada ditemukan hernia diafragmatika. Penilaian preoperatif menunjukkan pasien masih dalam kondisi yang optimal. Dilakukan anestesi teknik GA intubasi nafas kendali. Monitoring dilakukan dengan NIBP, EKG, SpO₂. Operasi berlangsung 2 jam. Durante operasi hemodinamik stabil. Pasca operasi pasien masih terintubasi dan dirawat di NICU. Pasca operasi pasien tetap stabil dan uji laborat menunjukkan hasil dalam batas normal.

Kata kunci : hernia diafragma congenital, hipoksia, hipoplasia pulmoner

ABSTRACT

Congenital diaphragmatic hernia results from the anomalous closure of pericardioperitoneal canal. There are various challenges faced by anesthesiologists during management of such cases which include intraoperative complications including hypoxia and hypercarbia. Mortality remains high because of associated pulmonary hypoplasia and pulmonary hypertension.

Here, we describe anesthetic management of a 7-days-old child with difficulty in breathing since birth, due to congenital diaphragmatic hernia who underwent diaphragmatic hernia repair. Patient came to hospital with breathing problem and was diagnosed as pneumonia. Patient was then intubated and from x-ray it was found that the patient has congenital diaphragmatic hernia. Preoperative assessment shows that the patient was in normal condition. A general anesthesia procedure was conducted to the patient with controlled breath intubation. A monitoring was held with NIBP, ECG, SpO₂. The surgery lasted 2 hours. Durante surgery, the haemodynamic was stable. Post surgery the patient was still intubated and taken care in NICU. He was still stable and laboratory test shows normal result.

Keywords : congenital diaphragmatic hernia, hypoxia, pulmonary hypoplasia

PENDAHULUAN

Hernia diafragmatika kongenital (*congenital diaphragmatic hernia/CDH*) adalah defek yang berkembang di dalam diafragma yang menyebabkan viscera abdominal mengalami herniasi ke dalam dada selama perkembangan paru (ketika arteri pulmonal dan bronkus mengalami percabangan).¹

Prevalensi dari hernia diafragmatika kongenital berkisar antara 1:4000 – 1:2000 kelahiran hidup, yaitu kira-kira 8% dari kelainan kongenital mayor. Pada penelitian Meurs dan Sort (1999) menyatakan bahwa insidensi hernia diafragmatika bervariasi dari 0,08-0,45 per 1000 kelahiran. Kisaran luas dari prevalensi ini kemungkinan disebabkan karena *underdiagnosis* yang berhubungan dengan kematian awal selama periode neonatus. Kira-kira 90% defek diafragma terjadi posterolateral dan 80% adalah sebelah kiri. Keparahan kondisi bervariasi luas dengan derajat hipoplasia dan hipertensi pulmonal. Setelah peningkatan di dalam perawatan pasien, beberapa Rumah Sakit melaporkan angka harapan hidup > 80%. Peningkatan di dalam angka harapan hidup ini terjadi karena peningkatan di dalam pengetahuan patofisiologi penyakit dan manajemen perioperatif yang lebih baik.^{2,3}

Permasalahan pasien dengan hernia diafragmatika bagi anestesi adalah efek massa dari viscera intra thorakal yang menyebabkan terganggunya kardiovaskular dengan kompresi langsung pada jantung dan pergeseran mediastinal, sehingga dapat menimbulkan tertekuknya vena cava dan vena pulmonal, terganggunya *venous return* ke jantung dan menyebabkan penurunan *cardiac output* sehingga perlu akses intravena dengan *abocath* besar untuk resusitasi cairan. Monitoring invasif dengan *artery line* dan tekanan vena sentral seharusnya dipertimbangkan. Permasalahan yang lain adalah pasien memiliki resiko tinggi terjadinya aspirasi karena obstruksi gastrointestinal, hipoplasia pulmonal serta hipoksemia yang memicu timbulnya hipertensi pulmonal persisten dan gagal transisi normal dari fungsi sirkulasi fetus ke dewasa. Tekanan di dalam sisi kanan jantung tetap tinggi dan shunting kanan

ke kiri berlanjut melalui duktus arteriosus yang mana juga gagal untuk menutup. *Shunting* kanan ke kiri tambahan dapat terjadi melalui foramen ovale patent atau defek septum ventricular.^{2,3}

LAPORAN KASUS

Kami laporkan bayi usia 7 hari dengan diagnosis hernia diafragmatika kongenital. Pasien datang dengan keluhan dari orang tuanya kesulitan bernafas sejak lahir. Pasien lahir dari ibu primigravida, 25 tahun, usia kehamilan cukup bulan, spontan ditolong bidan, berat badan lahir 2800 gram langsung menangis, tampak sesak, kemudian pasien dirujuk ke RS Harapan. Di RS Harapan pasien masih sesak, menangis lemah, nafas cepat dengan retraksi, kemudian dipasang OGT dan diberikan infuse D10% 8 cc/jam kemudian pasien dirujuk ke RS Dr Sardjito. Pasien awalnya didiagnosa sebagai pneumonia kemudian dari hasil rontgen dada didapatkan hasil hernia diafragmatika, kemudian diintubasi oleh sejawat anak dan dirawat di bagian *neonatal intensive care unit* (NICU), dan dikonsulkan ke bagian bedah anak. Oleh bagian bedah anak pasien didiagnosis sebagai hernia diafragma kongenital dan direncanakan untuk laparotomi repair tutup defek diafragma secara elektif

Pemeriksaan Fisik (saat kunjungan preoperasi) menunjukkan pasien aktif, terpasang *endotracheal tube* (ET) No 3 dengan ventilator mekanik, mode SIMV, PEEP 4, FiO₂ 40%, V_{Insp} 6,1, dengan frekuensi nafas 45-50 x/mnt, tidak didapatkan ronkhi, wheezing maupun ekspirasi yang memanjang serta didapatkan bising usus pada paru kiri. Pemeriksaan jantung menunjukkan suara jantung normal dengan frekuensi nadi 150-160 x/mnt, regular. Dari pemeriksaan status lokalis abdomen menunjukkan perut tampak schapoid, supel, hepar dan lien tak teraba, tidak didapatkan nyeri tekan maupun venektasi, dan bising usus dengan berat badan 2500 gram.

Dari pemeriksaan laboratorium didapatkan leukositosis dan hipoalbuminemia. Hasil analisa gas darah adalah sebagai berikut : FiO₂ : 0,35; pCO₂ : 26,6; BE : 0,3; temp : 37,6° C; pO₂ : 146,7; AaDO₂ : 34,8; pH : 7,522; HCO₃ : 21,4; SaO₂ : 99,4. Rontgent

thorax (*babygram*) menunjukkan gambaran udara usus di hemithorax dekstra yang mendorong mediastinum dan jalan nafas ke kiri, ujung ET di VT₄. Sedangkan rontgen abdomen menunjukkan *Pre peritoneal fat line* tegas, tampak dilatasi gaster, tak tampak bayangan udara usus di cavum abdomen. Pasien kita nilai sebagai status fisik ASA II



Gambar 1 : Rontgent thorax (*babygram*) menunjukkan gambaran udara usus di hemithorax dekstra yang mendorong mediastinum dan jalan nafas ke kiri

Manajemen anestesi

Sebelumnya pasien telah dipersiapkan di ruang NICU, masih dalam keadaan terintubasi kita cek ET pada pasien (simetris kanan-kiri, kemudian ET dibersihkan), jalur vena telah terpasang di tangan kanan dengan cairan infus KAEN 1B. Pasien di NICU mendapat parenteral nutrisi dengan asam amino : 2,5 g/hr (0,5 – 2,5 g/kgBB/hr). Energi yang dibutuhkan : 75 kkal (10-40 kkal/kgBB/hr), karbohidrat (glukosa) : 48,75 kkal (65%), lipid (asam lemak) : 26,25 kkal (35%).

Pasien dibawa ke ruang operasi dengan inkubator dan oksigen melalui ET bantuan napas menggunakan ambu bag. Di kamar operasi, pada meja operasi terpasang selimut penghangat (warm blanket) dengan setting temperature 37° C, mesin anestesi dengan sirkuit Jackson-Rees, alat-

alat anestesi STATICS (laringoskop, stetoskop, *endotracheal tube* no.2,5, 3 dan no. 3,5, mayo, plester, stilet dan *suction*), obat-obat anestesi, dan alat-alat monitor pasien telah dipersiapkan sebelumnya.

Setelah semuanya siap, *orogastric tube* diaspirasi untuk mengosongkan lambung. bayi diberikan oksigen 100% dengan menghubungkan Jackson rees dengan ET, cek kembali ET (simetris kanan kiri dan pengembangan dada simetris serta *suction* ET sampai bersih), premedikasi dengan Sulfas Atropin 0.1 mg sambil memasang monitor saturasi (SpO₂), elektrokardiogram (EKG) dan stetoskop prekordial di kiri. Induksi pasien dengan O₂, dan sevoflurane. Fentanyl 5 ug (2 ug/kg) diberikan untuk analgesia dan diberikan pelumpuh otot atrakurium 1 mg secara intravena. Setelah stadium pembedahan tercapai, operasi dimulai. Pemeliharaan anestesi menggunakan oksigen, sevofluran, fentanyl dan pelumpuh otot atrakurium intermitten.

Pembedahan berlangsung selama 2 jam. Selama pembedahan, denyut jantung (HR) stabil antara 110 – 150 x/menit dan saturasi oksigen antara 95 – 99%, gambaran EKG normal sinus rhytme. Cairan diberikan selama operasi KAEN 1 B ± 180 ml dengan buret mikrodrip disesuaikan dengan kebutuhan ± 30 cc/jam, jumlah perdarahan ± 20 ml, dengan urine output ± 20 ml/2 jam.

Perawatan Post Operasi

Setelah operasi berakhir, dengan napas tetap dikontrol, pasien dikembalikan ke ruang NICU dalam inkubator dan oksigen untuk perawatan pasca operasi. Mode ventilator yang digunakan adalah *synchronized intermittent mechanical ventilation* (SIMV) dengan fraksi konsentrasi oksigen inspirasi (FiO₂) 50%. Tekanan inspirasi puncak (*Peak Inspiratory Pressure /PIP*) 15 cmH₂O. Rontgen thorax post operasi menunjukkan kedua paru mengembang. Pasien tetap on ventilator sampai 4 hari untuk memberikan waktu penyembuhan luka diafragma dan ventilasi yang adekuat selama periode yang krusial post operasi. Pasien diekstubasi pada hari keempat post operasi dan selanjutnya dikembalikan ke bangsal

Tabel 1. Tabel perawatan pasca anestesi di NICU

Hr / Jam	Pemeriksaan Fisik	Pemeriksaan Penunjang	Program	Tindakan
15/9 16.00	A: ETT 3,5 OGT B: on ventilator SIMV 45, FiO ₂ 50, PIP/ PEEP 15/5, RR 47x/m, ves+/- Rh-/-, Wh-/- Retraksi – sianosis - C: HR 138x/m, SaO ₂ 98% D: Sedasi	Babygram Pulmo kolaps ringan Infiltrat dx ET VTh ₄	Headup 45° Termoregulasi TPN TX : Ampisilin sulb 2x140 Gentamisin 1x14mg Ranitidine 3x2,7 KaEN1B 270cc/24j	Heater dinyalakan, Suction melalui ETT, OGT dialirkan.
18.00	Bayi mulai sadar			
16/9 16.00	A: ETT 3,5 OGT B: on ventilator IMV 45, FiO ₂ 50, IP/ PEEP 15/5, RR 47x/m, ves+/- Rh-/-, Wh-/- Retraksi + sianosis - C: HR 138x/m, SaO ₂ 98% D: gerak aktif	Babygram Pengembangan 2 pulmo cukup Diafragma licin	Headup 45° Termoregulasi NPO Ampisilin sulb 2x140 Gentamisin 1x14mg Ranitidine 3x2,7 KaEN1B 270cc/24j	
17/9 10.00	A: ETT no.3 B: on ventilator IMV 54, FiO ₂ 25, PIP/ PEEP 13/5 RR 40x/m, Rh-/-, Wh -/- Retraksi + sianosis - C: HR 135x/m, SaO ₂ 80% D: gerak aktif E: 36°C	Babygram Pengembangan 2 pulmo cukup Diafragma licin	Termoregulasi NPO Cefotaxim 2x140 mg Amikacin 1x40 Metro 2x40 Ranitidine 3x2,7 KaEN1B 270cc/24j	
18/9 16.00	A: ETT 3,5 OGT B: on ventilator IMV 40, FiO ₂ 21, PIP/ PEEP 13/5, RR 48x/m, ves+/- Rh-/-, Wh-/- Retraksi + sianosis - C: HR 138x/m, SaO ₂ 100% D: S ₄		Headup 45 Termoregulasi NPO TX : Cefotaxim 2x140 mg Amikacin 1x40 Metro 2x40 Extubasi Mode CPAP	Extubasi
19/9 10.00	A: NK 1 lt/mnt B: Spontan, RR 50x/m, ves+/- Rh-/-, Wh-/- Retraksi - sianosis - C: HR 115x/m, SaO ₂ 100% D: S ₄		Headup 45 Termoregulasi NPO TX : AB stop	
20/9 10.00	A: NK 1 lt/mnt B: Spontan, RR 48x/m, ves+/- Rh-/-, Wh-/- Retraksi – sianosis - C: HR 115x/m, SaO ₂ 100% D: S ₄		Headup 45 Termoregulasi NPO Pindah ruang	

DISKUSI

Hernia diafragmatika umumnya terjadi bersamaan dengan anomali yang lain, yaitu pada 20-50% kasus. Hernia diafragmatika dapat terlihat sebagai sebuah sindrom non kromosomal yang dikenali (retardasi mental, bibir sumbing dan defek pada jantung) atau sebagai defek kromosomal

(trisomi atau non trisomi). Anomali kongenital adalah penyebab yang paling sering dari kematian neonatus (1,7 per 1000 kelahiran) dan hernia diafragmatika kira-kira menyumbang 4-10% kematian. Usia kehamilan pada saat herniasi terjadi dapat menentukan derajat hipoplasia paru, merefleksikan keparahan patologi paru dan

harapan hidup. Harapan hidup neonatus dengan hernia diafragma bervariasi luas dari 25% sampai 83% pada tahun 1990.⁴

Paru ipsilateral umumnya terganggu dan herniasi dari usus dapat menekan dan meretardasi maturasi kedua paru. Hernia diafragma biasanya diperberat dengan hipertensi pulmonal dan dihubungkan dengan 40-50% mortalitas. Terganggunya kardiopulmonal secara umum disebabkan utamanya oleh hipoplasia dan hipertensi pulmonal, dibandingkan efek massa dari viscera yang mengalami herniasi. Hipoplasia pulmonal dan hipertensi pulmonal persisten adalah 2 faktor penting yang menentukan keluaran pada neonatus dengan hernia diafragma. Faktor lainnya adalah abnormalitas kongenital dan kromosom yang berhubungan.⁴

Hernia diafragma memiliki angka mortalitas yang tinggi. Derajat hipoplasia pulmonal dan kelainan kongenital yang menyertai adalah prediktor kelangsungan hidup bayi. Hal ini juga mempengaruhi perkembangan paru restriktif kronik. Diagnosis antenatal awal dengan manajemen perioperasi yang tepat adalah hal utama yang menentukan prognosis yang baik pada pasien. Nitrous oxide (N₂O) seharusnya dihindari karena akan berdifusi ke dalam viscera dan meningkatkan kompresi paru.

Permasalahan yang mungkin muncul pada pasien dengan hernia diafragma adalah: distress respirasi yang berhubungan dengan hipoplasia parenkim paru, hipoksemia, hiperkarbia, asidemia, asidosis metabolik, hipertensi pulmonal, *shunting* kanan ke kiri, malrotasi (dapat terjadi pada > 50% sampai 100% pasien) serta pertimbangan umum pada neonatus yaitu terjadinya hipoglikemia dan hipotermi.

Berdasarkan pemeriksaan fisik, bayi tidak menunjukkan kelainan bawaan lain. Pasien segera dilakukan intubasi dengan ET dan dirawat di NICU sebelum operasi. Selama perawatan di NICU pasien mendapat ventilasi mekanik dengan mode SIMV, PEEP 4, FiO₂ 35%, V_{insp} 6,1 dengan analisa gas darah dalam batas normal. Bayi dalam keadaan baik dengan gerak aktif, HR 150-160 kali/menit tanpa support inotropik. Saluran pencernaan selalu

dibersihkan dan dirawat dengan cara penghisapan rendah untuk mencegah pengelembungan rongga perut dan dada.

Operasi emergensi adalah pendekatan standard hernia diafragma selama tahun 1980 karena dipercaya bahwa reduksi hernia akan meningkatkan status respirasi, membiarkan paru untuk mengembang kembali. Dengan penemuan bahwa paru adalah hipoplastik, bukan atelektasis dan terjadi gangguan arteriolar muskularisasi yang menyebabkan hipertensi pulmonal maka penundaan operasi mulai diperkenalkan. Miyasaka dkk (1984) pertama kali melaporkan infant yang mengalami penundaan repair hernia diafragma selama 24 jam berdasarkan rasionalitas bahwa resiko hipertensi pulmonal telah diturunkan. Pada tahun 1986, Cartlidge dkk menyimpulkan bahwa stabilisasi preoperasi pada 17 pasiennya adalah beralasan untuk menurunkan mortalitas dari 88% menjadi 47%. Sakai dkk (1987) menyatakan bahwa *compliance* paru masih terganggu setelah *repair*.^{5,6,7,2}

Namun begitu, perbaikan segera dari hernia diafragma juga perlu dilakukan. Kerugian dari operasi awal adalah stress operasi yang ditambahkan pada pasien hernia diafragma yang belum stabil akan mempresipitasi atau memperberat hipertensi pulmonal. Sehingga disarankan bahwa operasi penundaan dengan periode stabilisasi dapat menguntungkan karena menurunkan resiko hipertensi pulmonal. Shonbogue dkk melaporkan bahwa angka harapan hidup pada neonatus yang sakit kritis dengan prediksi kematian 100% menjadi 58% ketika digunakan ECMO. ECMO meningkatkan angka harapan hidup dengan mengistirahatkan paru dan kemungkinan menurunkan resiko hipertensi pulmonal. Shonbogue dkk melaporkan bahwa harapan hidup meningkat dari 12,5% setelah operasi awal (dilakukan sesegera mungkin setelah kelahiran) menjadi 52,9% setelah stabilisasi 4-16 jam sebelum operasi. Periode stabilisasi yang relatif singkat mungkin tidak adekuat pada pasien yang secara hemodinamik labil dan hal ini sulit untuk menerangkan efek dari perbaikan angka harapan hidup. Langer dkk (1988) melaporkan

61 neonatus dari Toronto dan menemukan mortalitas 58% pada operasi awal (n=31) dan 50% pada operasi yang ditunda (n=30). Dari hasil ini mereka menyimpulkan bahwa repair hernia diafragmatika seharusnya dilakukan hanya ketika pasien cukup stabil. Evaluasi terus menerus dari stabilisasi preoperasi dan operasi penundaan dapat membawa peningkatan di dalam harapan hidup dan juga menghindari operasi yang tidak memiliki harapan hidup.^{8,4}

Idealnya pemantauan sirkulasi menggunakan pendekatan invasif, namun pada pasien ini tidak dilakukan karena kondisi pasien stabil (kardiovaskular tidak terganggu oleh efek massa dari viscera intra thorakal), tanpa support inotropik dan tidak ditemukan tanda hipertensi pulmonal dengan kemungkinan perdarahan yang minimal. Pemantauan dilakukan dengan tensimeter neonatus dan EKG. Perdarahan yang terjadi dipantau dengan jumlah kasa yang digunakan dan produksi urine digunakan untuk menilai kecukupan kebutuhan cairan. Kebutuhan cairan durante operasi \pm 30 cc/jam dan pengganti perdarahan \pm 20 cc diberikan dengan cairan KA EN 1B \pm 180 cc, pemberian dilakukan dengan buret mikrodrip.

Manajemen intraoperasi harus menjamin pertukaran gas yang adekuat, monitoring dan penggantian elektrolit yang tepat, pencegahan aspirasi dan kontrol nyeri perioperasi. Premedikasi yang sering diberikan adalah preemptive analgesia seperti opioid (biasanya fentanyl). Premedikasi yang hampir selalu diberikan adalah sulfas atropine. Tujuan utamanya adalah untuk menghindari terjadinya bradikardi karena depresi zat-zat anestesi. Dosis atropine yang digunakan adalah 0.02 mg/kgBB dengan dosis minimal 0.1 mg dan dosis maksimal 0.5 mg.^{10,11}

Pada saat induksi, perhatian utamanya adalah kemungkinan lambung penuh, sehingga perlu dilakukan pemasangan serta aspirasi *oroogastric tube* (OGT) sebelum induksi. Jika infant belum terintubasi, lakukan *rapid sequence induction* (RSI) atau *awake intubation* (pada prediksi kesulitan intubasi) tanpa ventilasi *bag* dan *mask* untuk mencegah overdistensi perut dan herniasi melewati *midline*. Pasien ini sudah terpasang ET

dan OGT, sehingga sebelum dilakukan induksi dilakukan aspirasi isi lambung, dilanjutkan induksi dengan inhalasi.

Anestesi pada bayi baru lahir dengan hernia diafragmatika, sangat dianjurkan dengan anestesi umum inhalasi dengan nafas kendali. Pemeliharaan selama anestesi dipakai O₂ dengan kombinasi halotan, isofluran atau sevofluran. Nitrous oksida sebaiknya dihindari untuk mencegah difusi ke dalam lumen usus sehingga pengembangan usus intra thorax dan intra abdomen dapat dicegah. Pada sebagian besar kasus, kombinasi pelumpuh otot dan oksigen-opioid akan menjadi optimal. Obat anestesi yang dapat mendepresi miokard sebaiknya dihindari sampai dada terdekompresi.^{12, 10, 13, 14}

Selama pemeliharaan, dilakukan kontrol terhadap *arterial carbon dioxide tension* (PaCO₂) dengan menggunakan pelumpuh otot (biasanya atracurium maupun pelumpuh otot non depolarisasi lainnya). Atracurium lebih umum digunakan pada neonatus. Dosis yang dipakai 0,5 mg/kgBB dengan durasi sekitar 25 menit. Untuk dosis kontinyu dipakai 400 μ g/kgBB/jam (25% dibawah dosis anak-anak). Obat-obat lainnya seperti rocuronium, vecuronium, mivacurium, dan sebagainya belum ada laporan tentang penggunaannya pada neonatus.^{15,16}

Mengontrol ventilasi dan oksigenasi dengan hati-hati untuk mencegah peningkatan tekanan arteri pulmonal yang tiba-tiba (PaCO₂ dipertahankan di bawah 40 mm Hg and PaO₂ di atas 100 mm Hg), dalam hal ini *pulse oximetry* membantu dalam diagnosis episode hipoksemia subklinis. Pada infant mudah terjadi kehilangan panas bila berada pada lingkungan yang dingin karena luas permukaan tubuh yang relatif lebih besar dan kurangnya lemak subkutan yang berfungsi sebagai penahan panas. Kehilangan panas dari permukaan tubuh dapat diminimalkan dengan peningkatan suhu kamar operasi, penggunaan selimut penghangat, menghangatkan dan melembabkan gas anestesi.¹⁷

Setelah pembedahan selesai, bersihkan lendir dalam rongga hidung dan mulut. Hentikan obat anestesi dan berikan oksigen 100% selama 5-15

menit. Paska operasi pasien ditransport ke NICU dalam keadaan terintubasi dengan monitoring ketat serta tersedia peralatan dan obat resusitasi. Pasien tetap terintubasi dan tetap diberikan support ventilasi sampai pengembangan paru membaik dan tidak didapatkan pneumothorak.

KESIMPULAN

Diagnosis antenatal awal, menghindari tekanan jalan nafas yang tinggi selama ventilasi dan stabilitas hemodinamik dapat menghasilkan outcome yang baik pada pasien dengan hernia diafragma kongenital. Manajemen anestesi pada hernia diafragma memerlukan perhatian khusus karena selain secara umum anestesi pasien neonatus memerlukan teknik khusus, pasien dengan hernia diafragma mengalami gangguan respirasi dengan tidak mengembangkannya paru, kemungkinan terjadinya pneumothorak, dan kemungkinan adanya hipoplasia paru.

Anestesi pada bayi baru lahir memerlukan peralatan yang khusus dan monitor yang ketat, serta persiapan yang lebih hati-hati. Poin-poin yang penting adalah manajemen jalan napas yang tepat dengan kontrol ventilasi durante operasi, penilaian keseimbangan cairan yang ketat serta pencegahan hipotermia.

Perawatan post operasi perlu mendapat penanganan yang adekuat karena resiko mortalitas yang tinggi dan memerlukan perawatan di ruang NICU. Pasca operasi diperlukan pamantauan ketat akan fungsi respirasi dan pemberian bantuan ventilasi mekanik. Pemantauan secara klinis dengan penunjang analisa gas darah dan radiologis serial dilakukan untuk menilai perkembangan fungsi respirasi pasca operasi

DAFTAR PUSTAKA

1. Merin R.G., 2006, Congenital diaphragmatic hernia from the anaesthesiologist viewpoint. *Anesthesia Analgesia*, 45: 44-52
2. Meurs, K.V., Short, B.L., 1999, Congenital Diaphragmatic Hernia : The Neonatologist's Perspective, *Pediatric Review*, 20: 79
3. King, H., 2010, Congenital diaphragmatic hernia in the neonate, *British Journal of Anaesthesia*, 105: 156-159
4. Shanbhogue, L.K.R., Tam, P.K.H., Ninan, G., Lloyd, D.A., 1990, Preoperative stabilization in congenital diaphragmatic hernia, *Archives of Disease in Childhood*, 65 : 1043-1044
5. Miyaska K, Sandawa H, Hakano T, dkk, 1984, congenital diaphragmatic hernia : is emergency radical surgery really necessary?, *Japan Journal Pediatric Surgery*, 16 : 1417-1423
6. Cartlidge, P.H.T., Mann M.P., Kapila L., 1986, preoperative stabilization in congenital diaphragmatic hernia, *Journal of Paediatric Surgery*, 61 : 1226-8
7. Sakai H, Tamura M, Hosokawa Y, dkk, 1987, Effect of surgical repair on respiratory mechanics in congenital diaphragmatic hernia, *Journal Pediatric*, 111 : 432-48
8. Langer J.C., Filler R.M., Bohn D.J., dkk, 1988, Timing of surgery for congenital diaphragmatic hernia : is emergency operation necessary?, *Journal of Pediatric Surgery*, 23 : 731-4
9. Stoelting R.K., Dierdorf S.T., 2002, Anesthesia and Co-Existing Disease in: *Disease Presenting in Pediatric Patients*, 4th edition, Lippincott-Reven, Philadelphia, p. 696-697.
10. Morgan, G.E., Mikhail M.S., Murray M.J., Larson C.P., 2002, Pediatric Anesthesia, in *Clinical Anesthesiology, A Lange Medical Book*, 3rd ed, McGraw-Hill; 44: 849- 874.
11. Hendrotomo, 2003, Anestesi pada Pembedahan Abdomen Pasien Pediatrik, *Anesthesiologi Indonesia*; 2:74-84.
12. Morgan, H.A.H., 1993, Anesthesia for Pediatric Surgery, in Davidson, J.K., (eds): *Clinical Anesthesia Procedures of The Massachusetts General Hospital*, 4th edition; 28: 434-456.
13. Ramos C. T., Kim P.C., 2002. Management of the Neonate Surgical Considerations, *Pediatric Anesthesia Principles and Practice*, Mc. Graw Hill, New York
14. Allan, P. Reed., Francine S.Y., 2005, Congenital Diaphragmatic Hernia, *Clinical Cases in Anesthesia*, 3th edition, Philadelphia, p. 399-402
15. Oberoi, G., Philips, G., 2000, Paediatric and Neonatal Anaesthesia and Analgesia,

- in: *Anesthesia & Emergency Situation, A Management Guide*, McGraw-Hill: 229-251.
16. Rose J.B., 2004, Pediatric Analgesia Pharmacology, in *Pediatric Anesthesia*, 1th edition, Roberta L. Hines, Elsevier Mosby, Philadelphia, p. 196-199
17. Meakin G, 1995, Anaesthesia for Infants and Children, *A Practice of Anaesthesia*, 6th ed, Edward Arnold, London; 32: 673-689.
-